

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1934

N° 46

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1934

PAR

Louis SUCHARD

Né le 13 Mai 1912, à CHAMBÉRY (Savoie)

Essais

**sur la Vitalité et la Virulence
du Bacille Tuberculeux desséché**

JURY

Président : M. LEMIERRE, Professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs : M. PANISSET

M. LESBOUYRIES

} Professeurs à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1934

**ESSAIS SUR LA VITALITÉ ET LA VIRULENCE
DU BACILLE TUBERCULEUX DESSÉCHÉ**

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1934

N° 46

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1934

PAR

Louis SUCHARD

Né le 13 Mai 1912, à CHAMBÉRY (Savoie)

Essais

**sur la Vitalité et la Virulence
du Bacille Tuberculeux desséché**

JURY

Président : M. LEMIERRE, Professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs : M. PANISSET

M. LESBOUYRIES

} Professeurs à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1934

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Directeurs honoraires : MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE, inspecteur général honoraire des Services Vétérinaires.

Directeur : M. Ch. BRESSOU, directeur de l'Institut de Médecine Vétérinaire Exotique.

Professeurs honoraires : MM. G. BARRIER, inspecteur général honoraire des Ecoles Vétérinaires ; P.-J. CADIOT, H. VALLÉE, DECHAMBRE, NICOLAS.

PROFESSEURS ET CHARGÉS DE COURS

CHAIRES

	MM.
1° Physique, Chimie et Toxicologie, Pharmacie	NICOLAS.
2° Parasitologie et Maladies parasitaires, Dermatologie et Séméiologie de la peau, Zoologie appliquée, Clinique des Maladies parasitaires et dermatologique.	HENRY.
3° Anatomie descriptive, systématique, topographique et appliquée des animaux domestiques.	BRESSOU.
4° Physiologie, Thérapeutique générale	MAIGNON.
5° Pathologie générale et anatomie pathologique générale, Histologie, Embryologie, Tératologie, Technique des autopsies, Autopsies médico-légales.	PETIT.
6° Pathologie médicale, Séméiologie et Propédeutique, Jurisprudence vétérinaire, Médecine légale, Déontologie, Clinique médicale	ROBIN.
7° Pathologie chirurgicale, Séméiologie, Médecine opératoire et ferrure, Clinique chirurgicale.	COQUOT.
8° Pathologie bovine, ovine, caprine et porcine, Maladies des animaux de basse-cour, Séméiologie, Médecine opératoire, Obstétrique, Clinique spéciale.	LESBOUYRIÈS.
9° Maladies microbiennes et Police sanitaire, Microbiologie, Clinique spéciale	PANISSET.
10° Zootechnie et appréciation des animaux domestiques, Economie rurale	LETARD.
11° Agronomie et Hygiène, Botanique et Aliments du bétail, Matière médicale	SIMONNET.
12° Industrie et contrôle des viandes, du lait et de ses dérivés, Industrie et contrôle des autres produits animaux.	VERGE.

PROFESSEUR AGRÉGÉ

CHEFS DE TRAVAUX

MM. BERTHELON, BRION, CARPENTIER, VALADE, GORET, MONVOISIN, MOUSSU.

AGRÉGÉS CHARGÉS D'ENSEIGNEMENT

MM. CORDIER et THIEULIN.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.



A MA MÈRE, A MON PÈRE

Faible témoignage d'affection et de
profonde reconnaissance.

A MA SŒUR

A MON FRÈRE

AUX MIENS, A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMIERRE

Qui nous fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre jury.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR PANISSET

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LESBOUYRIES

A MONSIEUR LE DOCTEUR GORET
Chef de Travaux à l'Ecole Vétérinaire d'Alfort

A TOUS MES MAÎTRES
DE L'ECOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

ESSAIS SUR LA VITALITÉ ET LA VIRULENCE DU BACILLE TUBERCULEUX DESSÉCHÉ

Dans un mémoire célèbre où il établissait d'une façon définitive et irréfutable l'étiologie microbienne de la tuberculose, Robert KOCH disait en concluant :
« Nous savons que ce parasite ne trouve ses conditions
« d'existence que dans le corps de l'homme et des
« animaux, et qu'il ne peut se développer comme le
« bacille du charbon, en dehors de l'économie ani-
« male, dans le milieu ambiant. C'est là une donnée
« très consolante au point de vue de la lutte contre la
« tuberculose. Il en résulte qu'il faut s'attacher avant
« tout à tarir les sources d'où dérive l'infection. Une
« de ces sources et la principale certainement est
« l'expectoration des phtisiques qu'il faut s'appliquer
« à désinfecter et à rendre inoffensive : ainsi on sup-
« primera la plus grande partie du contagement tuber-
« culeux ».

Or, maintenant nous savons que l'on peut cultiver le bacille tuberculeux, et même plus, qu'il peut résister

pendant des temps variables aux agents physico-chimiques ; et dans ce travail, nous nous sommes proposés d'étudier plus particulièrement sa résistance à la dessiccation et la durée de son pouvoir pathogène. Et pour entreprendre une étude systématique, nous avons soumis le bacille tuberculeux à la dessiccation à l'étuve à 37° et à l'abri de la lumière. La vitalité et la virulence du bacille de Koch ont été éprouvées par inoculation sous-cutanée aux cobayes.

Nous ne saurions maintenant aborder notre sujet sans apporter ici l'hommage de notre respectueuse reconnaissance à M. le Professeur PANISSET pour l'accueil qu'il nous a réservé dans son laboratoire et l'intérêt bienveillant qu'il nous a toujours porté.

Nous adressons également tous nos remerciements les plus sincères à M. le Docteur GORET, Chef des Travaux à l'Ecole Vétérinaire d'Alfort, qui a été notre guide dans le choix et l'élaboration de notre thèse.

I. — Le bacille tuberculeux - Résistance

Le bacille tuberculeux se trouve dans toutes les lésions tuberculeuses, dans le pus des abcès tuberculeux, dans les crachats phtisiques, dans les ganglions scrofuleux, dans certains épanchements de séreuses, etc... Et après de nombreuses recherches, c'est KOCH qui conclut que « le bacille est la cause unique de la tuberculose, comme la bactériodie est la cause unique du charbon ».

La tuberculose atteint l'homme et tous les mammifères domestiques. Chez les animaux, les diverses espèces sont frappées de façon très inégale. Tandis que la tuberculose est très fréquente chez le bœuf et le porc, elle est relativement rare chez le mouton, la chèvre, le buffle, le cheval, l'âne. On a signalé la tuberculose chez le chameau, le dromadaire, le daim, le zèbre, la girafe, l'alpaca, le cerf, l'éléphant, le singe entretenus en captivité.

Parmi les carnivores, le chien et le chat sont très souvent atteints ; les animaux sauvages n'en sont pas exempts, tels le lion, le tigre, la panthère, etc...

Les oiseaux sont très exposés (poules, dindons, faisans).

Le bacille de Koch, spécifique de la tuberculose, est visible au microscope, grâce à la propriété qu'il a de

fixer certaines couleurs d'aniline. Il a la forme d'un bâtonnet grêle immobile (longueur, 1 micron 5 à 3,5). Il est isolé ou en groupe de deux ou trois.

Le bacille de Koch peut être cultivé, mais ne pousse que sur certains milieux : bouillon glycérimé, bouillon à l'œuf (BESREDKA), sérum gélatiné, gélose glycérimée (NOCARD et ROUX), gélose sanglante, pomme de terre, pomme de terre biliée, glycérimée (CALMETTE et GUÉRIN), etc...

Le bacille tuberculeux est surtout aérobic ; « sa culture ne peut être réalisée que dans les milieux » et dans les vases exposés au large contact de l'air « et c'est dans les organes très vascularisés qu'il se développe le plus aisément » (CALMETTE). Toutefois, dans le milieu extérieur, les bacilles tuberculeux périssent assez rapidement s'ils sont soumis à l'action directe des rayons solaires.

Le froid n'a pas d'action sur la vitalité, ni sur la virulence du bacille de Koch.

Quant à la chaleur, il y a une température optima pour le développement du bacille tuberculeux : 38° pour le type mammifère, 40 à 42° pour le type aviaire. « Les hautes températures agissent très différemment » suivant que les bacilles y sont exposés en milieu sec « ou en milieu humide, et selon qu'il s'agit de cultures ou de produits tuberculeux » (CALMETTE). En milieu humide, il suffit d'une exposition de une minute à 95° pour détruire la vitalité du bacille dans les émulsions ou cultures ; en milieu sec, à 100° au bain-marie, il faut 45 minutes.

La putréfaction n'agit que très lentement sur le

bacille tuberculeux. D'après les travaux de GALTIER, CADÉAC et MALET, A. GAERTNER, après 167 jours d'enfouissement dans le sol de cadavres tuberculeux, la virulence n'était pas détruite. SCHOTTELINO affirme que dans ce cas, les bacilles restent vivants pendant plusieurs années.

Quant à l'influence de la dessiccation, c'est elle que nous nous proposons d'étudier plus en détail.

En effet, il est évident que le bacille tuberculeux se trouve à l'état desséché dans le milieu extérieur : dans les poussières sèches des bureaux ou des lieux publics, des rues. Il peut se déposer sur les vêtements, dans les livres. La plus grande partie de ces bacilles proviennent de crachats de phtisiques.

Il est donc intéressant de se rendre compte de la résistance du bacille de Koch à la dessiccation, sa vitalité et la durée de son pouvoir pathogène.

Les bacilles desséchés virulents, ne sont-ils pas une source de contamination ?

II. — Infection tuberculeuse par voie respiratoire

Déjà VILLEMIN disait : « Il est incontestable que l'air « renfermé, vicié par le séjour de l'homme et insuffisamment renouvelé, renferme un principe qui « engendre la phthisie ».

La question du mode de contagion par inhalation de virus sec a été étudiée par divers auteurs.

Pour VILLEMIN, les crachats tuberculeux desséchés et pulvérisés peuvent reproduire la tuberculose lorsqu'on les insuffle dans la trachée de lapins.

Toutefois, CADÉAC et MALET éprouvent une très grande difficulté à communiquer la tuberculose par inhalation de poussières, de crachats desséchés ; sur 45 animaux exposés, 2 sont tuberculisés.

En 1900, NOCARD et ROSSIGNOL infectent par inhalation de 3 cc. d'une culture de bacilles tuberculeux desséchés et finement pulvérisés, deux génisses.

CALMETTE et VANSTEENBERGHE ne voient pas comme réalisable pratiquement, une infection de l'arbre respiratoire, d'origine aérogène, par les virus desséchés.

Mais CORNET en Allemagne, KUSS en France affirment la nocivité des bacilles secs.

CORNET, en 1889, dans son travail *Die Verbreitung*

der Tuberkelbacillen aussenhalb des Körpers et dans Ueber Tuberculose, émet la théorie de la contagion par les particules sèches.

CORNET inocule dans le péritoine du cobaye des poussières prélevées dans des salles d'hôpitaux occupées par des phthisiques, dans des maisons d'aliénés et dans des chambres de tuberculeux. Sur 196 cobayes inoculés et survivants, 59 deviennent tuberculeux. Virulence constatée dans 47,6 pour 100 des inoculations pour les salles d'hôpitaux, 43,6 pour 100 pour les habitations privées. La poussière des rues se montra inoffensive.

CORNET, ayant analysé également des travaux d'autres auteurs, conclut que « tant que l'air expiré est « humide, il ne contient aucun bacille ; les bacilles, « dit-il, ne sont dans l'air qu'après dessiccation du « crachat. Si l'on cherche une seule fois à pulvériser « du crachat sec, on constate combien cela est facile, « et l'on obtient une poudre qui reste quelque temps « suspendue en l'air ; les mouchoirs, les draps, les « chemises, sont souillés de bacilles ; la pulvérisation « n'a lieu que par temps sec, l'humidité faisant « congglomérer les crachats » (CORNET, dans son volume : *Ueber Tuberculose*, cité par CHAUSSÉ).

CORNET, à la suite d'une attaque de FLUGGE, fait l'expérience suivante : il dépose des crachats bacillaires mélangés de poussières dans une chambre close dont le sol est recouvert d'un tapis ; des cobayes sont placés dans la salle, puis ayant laissé passer le temps de la dessiccation, le tapis est balayé avec un balai rude. Sur 48 cobayes, 46 deviennent tuberculeux.

Dans ses expériences en 1908, KÖHLISCH fait inhaler des particules virulentes sèches ; il obtient une notable proportion de cas positifs.

Kuss fait inhaler à des cobayes pendant une demi-heure à une heure, un mélange de poudres de crachats et de talc. Tous ces animaux ont succombé tuberculeux, au bout de deux à trois mois. D'autre part, il brosse un tapis imprégné de crachats secs en présence de cobayes. Les animaux meurent au bout de 40 à 86 jours en présentant à l'autopsie des lésions pulmonaires et médiastines.

Kuss conclut : « On peut reproduire par inhalation de poussières tuberculeuses sèches les principales formes anatomiques de la tuberculose infantile primitive ».

A noter qu'en 1907, dans son ouvrage *Die Tuberkulose*, CORNET maintient sa conception de la contagion tuberculeuse. Il rappelle ses recherches et celles des autres auteurs sur la virulence des poussières. Il se base sur la transmissibilité de la maladie par brosseage de tapis virulents et sur la non virulence de l'air expiré par le phtisique.

Pour lui, la source de la maladie réside surtout dans le crachat desséché sur le sol, ou dans le mouchoir, et mobilisé ensuite par des causes mécaniques.

CHAUSSÉ a fait de nombreuses études sur la contagion de la tuberculose ; il a fait des critiques de la théorie de CORNET, puis de celle de FLUGGE ; il a fait lui-même des expériences que nous verrons plus tard, sur la vitalité du bacille de Koch, et lui aussi, a émis une théorie sur la contagion de la tuberculose.

Voici brièvement résumée la théorie de CHAUSSÉ :

1° La contagion s'effectue très généralement par inhalation.

2° « Cette contagion est due aux particules sèches
« d'une manière exclusive, ou presque exclusive, les
« transmissions par les particules liquides ne pouvant
« être envisagées qu'à titre d'hypothèse, comme un
« mode exceptionnel et peu vraisemblable ».

3° La contagion se fait surtout dans l'habitation ; les causes de mobilisation des particules sèches sont réunies au maximum et le virus s'y trouve abondant.

4° Dans la cohabitation avec le malade il y a danger, bien que le virus ne résiste que quelques jours.

Sur quoi repose la théorie de CHAUSSÉ ?

1° Comme nous le verrons : « la vitalité du bacille tuberculeux est suffisante, dans les conditions de l'appartement, pour permettre la transmission de la tuberculose par les crachats desséchés.

2° Les expériences de CHAUSSÉ portent : sur le brossage des vêtements qu'un tuberculeux souille par la toux et par les crachats eux-mêmes. Dans cette série d'expériences, 69 cobayes ont été utilisés, et 34 ont contracté la tuberculose. A noter que la vitalité par inhalation s'est montrée plus longue que celle observée lorsque le virus était desséché sur des plaques de verre. Ainsi il a pu tuberculiser des cobayes avec du virus desséché depuis 21 jours.

« Le brossage des habits souillés nous paraît donc
« jouer l'un des rôles les plus importants dans la
« transmission de la tuberculose », conclut CHAUSSÉ.

Une deuxième série d'expériences de CHAUSSÉ porte

sur l'agitation des linges bacillaires. Il émet que c'est là « une cause peut-être plus fréquente de dissémination bacillaire que le brossage », en effet « l'agitation des linges souillés suffit à mobiliser des particules respiratoires et virulentes par inhalation et « cela jusqu'au quinzième jour, exceptionnellement « jusqu'au vingtième jour ».

3° « La salive et les crachats tuberculeux sont très « difficilement pulvérisables par les courants aériens ».

4° « Le tuberculeux ne projette que très exceptionnellement des particules liquides d'origine buccale, « relativement volumineuses, qui tombent à une faible distance et ne sont pas respirables ».

5° « L'inhalation directe, par le cobaye, de l'air « expiré par le tuberculeux au moment de la toux, ne « communique pas la tuberculose ».

De tout ce que nous venons de voir, allons-nous conclure qu'il faut adhérer à la conception d'une contagion exclusive ou presque exclusive par les particules sèches ? Non pas. Il faut tenir compte des travaux qui ont été faits dans d'autres sens.

TAPPEINER, THAON, CADÉAC et MALET semblent montrer que l'infection puisse être réalisée par inhalation de fines gouttelettes liquides, tenant en suspension des bacilles tuberculeux. CALMETTE et GUÉRIN font remarquer qu'il faut que les bacilles soient projetés jusqu'à la bifurcation des bronches pour qu'ils puissent pénétrer sûrement jusqu'aux alvéoles.

Puis, on connaît l'expérience de FLUGGE et FINDEL (expérience répétée par CALMETTE avec V. GRYZEZ) : ils immobilisent des cobayes dans l'appareil de REI-

CHENBACH, font inhaler pendant des temps variables des éléments virulents tenus en suspension fine dans le « spray » d'un pulvérisateur de REICHENBACH, et obtiennent ainsi parfois la tuberculisation avec quelques unités de bacilles (15-20, peut-être moins).

Enfin CALMETTE, sans nier la voie d'infection dite aérogène, émet que ce n'est pas elle qui s'offre le plus habituellement, le plus fréquemment à l'homme et aux animaux tuberculisables. Il invoque la complexité des conduits respiratoires, la présence de cils vibratils, l'irritabilité réflexe (expulsion, éternuement des particules), glandes à sécrétions. Et CALMETTE, après avoir fait une étude très poussée, dit que la plupart des tuberculoses, dès la plus tendre enfance, comme dans l'âge adulte, relèvent d'une infection d'origine intestinale, tantôt très ancienne, tantôt récente, massive ou discrète, plus ou moins virulente.

Il est évident que la transmission de la tuberculose se fait de diverses façons, davantage, sans doute, par la voie digestive, mais il n'en reste pas moins vrai que la contagion peut se faire par des particules sèches renfermant du bacille tuberculeux desséché lui aussi ; et il y a là, un danger certain car le bacille de Koch résiste à la dessiccation dans des conditions et des limites variables.

III. — Vitalité et virulence du bacille tuberculeux desséché

Les auteurs qui se sont occupés de la durée du pouvoir pathogène du bacille tuberculeux en dehors de l'organisme ont surtout recherché sa virulence dans des matières organiques telles que les poussières et les crachats.

En 1905, Fritz KIRSTEIN fait une étude sur *la durée de la vitalité des bacilles tuberculeux fixés aux poussières volantes*. Il s'agit de poussières recueillies sur lesquelles on envoie un spray chargé de cultures tuberculeuses ou bien de crachats émulsionnés dans trois parties d'eau. Ces recherches conduisent à ce fait, qu'après huit jours les bacilles sont encore vivants, et KIRSTEIN, en apportant quelques légères modifications à cette méthode, trouve qu'au quatorzième jour les bacilles tuberculeux sont morts.

D'autre part, il dépose des bacilles tuberculeux sur des vêtements de laine. On voit ces bacilles vivants sur les filaments de laine volants, cinq jours après imprégnation, et au dixième jour ils sont morts.

Puis KIRSTEIN souille avec des crachats tuberculeux la poussière des rues stérilisée à 160°. Après un séjour de 48 heures à l'obscurité, l'émulsion étant pulvé-

risée, les bacilles examinés, on constate qu'ils meurent entre le quatrième et le huitième jour.

En conclusion, KIRSTEIN n'attribue pas une grande vitalité à des bacilles tuberculeux déposés sur des poussières : au plus 14 jours, en moyenne 4 à 7 jours.

Plus tard, CHAUSSÉ, dans une communication à l'Académie des Sciences (1912), pose ce problème : la vitalité du bacille de Koch, dit-il, n'a pas encore été déterminée d'une manière précise et les résultats sont différents si le virus est éprouvé par inhalation ou par inoculation, et lui, voulant faire l'étude de la vitalité du bacille de Koch, pour qu'on puisse faire une prophylaxie utile, déclare que ce qui l'intéresse, c'est la vitalité du bacille des crachats secs, dans les conditions de l'appartement, et il veut éprouver cette vitalité par inhalation.

En effet, on ne constate aucune précision dans les études faites sur la résistance à la dessiccation du bacille tuberculeux.

Tandis que SCHILL et FISCHER, DI TOMA, GALTIER, CADÉAC et MALLET (1888), SAVITZKY et PETERSON (1900) disent que la vitalité varie de trois mois à trois ans, RENZI et MIGNETO, qui exposent des crachats à la lumière du jour, disent que ce n'est qu'exceptionnellement que la vitalité persiste plus de 24 heures.

D'un autre côté, BRUNO-HEYMANN (1901) fixe la vitalité à 3 jours à la lumière ordinaire, à 7 à 8 jours à l'obscurité, et KIRSTEIN, comme nous l'avons relaté, fixe cette vitalité de 4 à 7 jours.

Le Docteur JOUSSET juge « nécessaire et suffisante » pour stériliser les crachats tuberculeux, une exposition

de 48 heures à la lumière solaire ou à la lumière diffuse.

Voici les expériences que fit CHAUSSÉ :

Il prend du crachat bacillaire humain qu'il étale en gouttes séparées de 70 milligr. environ sur des plaques de verre et chaque goutte est étalée sur une surface de 1 centimètre carré au plus. De nombreuses lames de verre étant préparées de la sorte, elles sont réparties de la façon suivante :

1° il en dispose dans une vitrine du laboratoire :

a) à la lumière totale de la pièce,

b) à la lumière atténuée (à l'abri d'un panneau de bois) ;

2° d'autres sont placées à l'obscurité complète, elles sont renfermées dans une boîte en bois ;

3° enfin les dernières sont mises dans une étuve à 37° et à la lumière diffuse.

D'un autre côté, CHAUSSÉ. opérant dans des conditions semblables, dépose le virus sur des linges de coton ou sur des draps.

La dessiccation demande à l'étude une heure au plus tandis qu'à la vitrine il faut environ 24 heures.

Pour constater la vitalité des bacilles de Koch, CHAUSSÉ emploie deux procédés . l'inhalation et l'inoculation à des cobayes. Tout d'abord par *inhalation* :

Il fait subir l'inhalation de virus frais, qui fournit un élément de comparaison, puis du virus sec, depuis 10, 20, 30 et 40 jours, à des séries de 10 cobayes. Le procédé consiste à faire subir l'inhalation par pulvérisation liquide après délayage du produit sec.

Ensuite il procède à l'*inoculation* avec la suspension

à pulvériser et chacun des cobayes reçoit environ 500.000 bacilles tuberculeux.

CHAUSSÉ eut vite faite de constater que la vitalité éprouvée par inhalation n'atteint pas le dixième jour, alors il fit d'autres expériences au-dessous de ce délai.

Voici quels sont les *résultats* obtenus par cet auteur :

Il trouve : 30 à 40 jours au plus de virulence, éprouvée par *inoculation*, pour les bacilles desséchés dans les conditions de l'appartement et à la température de 15 à 20° et à la lumière diffuse. A une température de 10 à 15°, la durée de la vitalité est légèrement augmentée ; elle peut atteindre le 50° jour.

Il n'y a pas une grande différence entre la vitalité à la lumière diffuse et celle observée à l'obscurité complète. On ne trouve pas plus de 60 jours de résistance.

La température à laquelle sont soumis les bacilles tuberculeux entre pour beaucoup en jeu dans la persistance de leur virulence : leur vitalité décroît rapidement quand la température augmente : sans doute la température n'agit-elle qu'en rendant la dessiccation plus parfaite.

Comme nous l'avons déjà vu, le bacille desséché qui peut garder sa virulence, éprouvée par *inoculation*, jusqu'au 60° jour, n'est plus actif par *inhalation* à partir du 10° jour, même à des doses considérables.

CHAUSSÉ a consigné les résultats de ses expériences dans ces chiffres : Par rapport au virus frais, voici le degré d'activité du virus desséché que l'on fait inhaler au cobaye :

1/3 après 24 heures
1/7 — 48 heures
1/18 — 5 jours
1/30 — 7 jours.

Activité nulle à partir du 10^e jour.

S'il s'agit du virus soumis à la dessiccation dans une étuve à 37°, son activité par inhalation est totalement perdue en 4 jours.

Les conclusions de CHAUSSÉ aboutissent à ceci: Dans les conditions normales pour qu'il y ait contagion par inhalation il faut un virus pleinement actif. Si le bacille tuberculeux est plus dangereux par inoculation, fait qui ne se produit pas dans les conditions normales, cela s'explique, puisqu'on dispose en un seul point des centaines de milliers de bacilles, il ne peut y avoir une défense locale suffisante et la maladie évolue.

En 1915, Et. BURNET publie dans les *Annales de l'Institut Pasteur* un travail sur « *La virulence des bacilles tuberculeux* ».

Voulant savoir s'il n'existe pas dans le monde extérieur des bacilles atténués, il fait des expériences qui reproduisent les conditions naturelles. Il prend de la poussière à laquelle il a mêlé des bacilles tuberculeux, mis en suspension dans l'eau physiologique. Il la met dessécher de deux façons différentes : d'une part, dans une boîte de Petri qui est placée sous la cloche à vide et qui y sera toujours maintenue ; d'autre part, dans une boîte de Petri mise à l'étuve pour dessiccation, et placée ensuite à l'air du laboratoire. Le soleil n'a donné que rarement, et c'est la lumière diffuse qui agit dans les deux cas.

« Vitalité et virulence ont baissé lentement ». A la neuvième inoculation (au bout de trois mois et demi), la virulence s'accuse : la tuberculose évolue lentement. A noter que les bacilles tuberculeux conservés dans le vide sont plus virulents que les bacilles exposés à l'air.

Après quatre mois et demi, les cobayes qui ont reçu les bacilles gardés à l'air n'ont que de petits ganglions inguinaux au bout de huit semaines. Après cinq mois et demi — c'est sans doute « un hasard dans la distribution des bacilles » — l'inoculation accuse une plus grande virulence.

Après six mois de dessiccation, il ne se forme qu'un ganglion minuscule au bout de deux mois et demi. Les bacilles tuberculeux ne perdent complètement leur virulence qu'au bout de huit mois.

BURNET conclut à une longue conservation et « ce qui stérilise, c'est la grande lumière du jour et surtout l'insolation directe. La réforme de l'habitation est bien un point essentiel de la lutte contre la tuberculose ».

En effet, plusieurs auteurs ont étudié cette action de la lumière du jour et de l'insolation directe.

En 1917, SAPARKAR fait une étude sur la vitalité du bacille tuberculeux en dehors de l'organisme, et il voit surtout l'action de la lumière.

Il infirme les données de CHAUSSÉ sur le point suivant : alors que ce dernier ne trouve qu'une faible différence de durée de vitalité entre les bacilles soumis à la dessiccation à la lumière diffuse et les bacilles placés à l'obscurité, SAPARKAR trouve une différence énor-

me: les crachats gardés à l'obscurité, même desséchés, renfermaient encore des bacilles vivants et virulents au bout de 309 jonrs.

D'autre part, il dispose des crachats bacillaires dans des verres de montre, le tout est placé sur une terrasse et exposé à la lumière solaire directe. Les bacilles étaient encore capables de tuberculiser les cobayes au bout de 6 heures ; ils ne l'étaient plus au bout de 8 heures.

A la lumière diffuse, il y avait encore des bacilles pathogènes pour le cobaye au bout de 6 jours, et il n'y en avait plus au bout de 8 jours.

SAPARKAR a trouvé que le bacille tuberculeux bovin pouvait résister jusqu'à trente jours à la lumière diffuse.

Pour J. VON BERGEN, le bacille de Koch ne peut résister plus de deux heures à la lumière solaire, même pendant les journées les plus froides, et d'autre part, la lumière ultra-violette seule n'est pas capable d'en amener la stérilisation.

En 1925, une étude de Mary-Estel CADWEL vient contredire les recherches dont nous venons de parler, de SAPARKAR et VON BERGEN. Pour cet auteur, la résistance des bacilles tuberculeux est beaucoup plus grande. En effet, SAPARKAR leur donne jusqu'à six heures et VON BERGEN jusqu'à deux heures seulement. Mary-Estell CADWELL, étalant des crachats tuberculeux en couche mince dans des boîtes de Petri, et les exposant à la lumière solaire, constate que des cobayes inoculés avec des échantillons exposés pendant un laps

de temps variant de 2 à 72 heures, ont tous montré des lésions étendues dues au bacille de Koch.

V. REITANI, en 1927, vient confirmer les données de Mary-Estell CADWELL ; il fait ses expériences à Turin durant les mois les plus chauds de l'année. Il étale des crachats tuberculeux dans une cupule de verre sous une épaisseur de 2 à 3 millimètres. Il les expose ensuite au soleil pendant des temps plus ou moins longs, et les inocule ensuite dans le péritoine de cobayes.

Il constate qu'au bout de 10 à 24 heures d'insolation, le produit détermine encore à coup sûr la tuberculose. Même au bout de 70 heures, l'épreuve est d'ordinaire positive, surtout si les crachats ont été mélangés au sable.

Des recherches de M. MOUTEN et J. TOUCHAIS (*Etudes expérimentales sur la vitalité du bacille tuberculeux dans les livres*) se rapprochent de celles de SAPARKAR. Alors que ce dernier trouve jusqu'à 309 jours de résistance aux bacilles de Koch soumis à la dessiccation à l'obscurité, ces auteurs constatent que des livres dont les feuillets ont été souillés par une dilution de crachats tuberculeux et maintenus à des températures de 12-15° et 25-30°, peuvent tuberculiser nettement des cobayes après 135 jours et tuent ces animaux même après 252 jours. Des livres souillés de cultures virulentes de bacilles tuberculeux peuvent tuberculiser des cobayes après 59 jours. Ils remarquent que les animaux inoculés avec des livres souillés par le bacille tuberculeux (crachats et cultures), meurent tous dans un délai moyen de trois à cinq mois.

En 1925, F. DE POTTER donne en communication à

la Société de Biologie une étude « *sur la conservation de la vitalité du bacille de Koch* ».

Il fait ses expériences en partant de ganglions prélevés sur des cobayes infectés par voie sous-cutanée.

D'une part, il place ces ganglions en entier ou après section en deux parties égales, dans des tubes contenant 15 cc. d'eau physiologique ou de bouillon stérile, dans une étuve à 38°. Au bout de 15 jours ces ganglions sont inoculés sous la peau de cobayes ; huit animaux ainsi traités ne présentent aucune manifestation tuberculeuse.

D'autre part, il triture un ganglion caséeux dans 15 cc. d'eau physiologique stérile ; puis il enlève les gros fragments tissulaires, le mélange est placé 15 jours à l'étuve à 38° et injecté au cobaye à la dose de 1 cc. Au bout d'un mois, l'animal présente de gros ganglions inguinaux contenant des bacilles de Koch.

« On voit donc que si des ganglions tuberculeux, « conservés stérilement pendant 15 jours à 38° dans « l'eau physiologique, perdent en général leur virulence pour le cobaye, ils peuvent, néanmoins, déterminer une infection si on les sectionne ou les triture « avant leur inoculation » (F. DE POTTER). L'auteur attribue cette perte de virulence à l'absence d'oxygène ou à la présence de CO², « bien que ces deux facteurs « entravent les multiplications des bacilles sur les « milieux de culture ».

En 1926, Richard-E. SHOPE constate que le séjour à la glacière pendant 325 jours de bacilles tuberculeux suspendus dans l'eau physiologique, n'atténue nullement leur virulence pour le cobaye.

W.-H. FELDMANN, en 1932, publie des « *Observations sur la longévité de mycobacterium tuberculosis d'origine bovine* ».

La vitalité, constate-t-il, est extrêmement variable, vingt-deux émulsions préparées par broyage de lésions provenant d'un nombre égal d'animaux, gardées à la température de 5 à 10°, renferment des organismes encore vivants, virulents pour le cobaye, après un an. Puis il devient rare de trouver des microbes vivants, toutefois, comme l'avait constaté Richard-E. SHOPE, les couches conservées à la glacière restent virulentes très longtemps. W.-H. FELDMANN trouve jusqu'à 450 jours de résistance.

E.-C. MADDOSK, en 1933, constate que le bacille tuberculeux survit pendant six mois dans le sol et les fumiers et qu'une exposition de sept mois, de juin à décembre, suffit pour le détruire.

Nous venons ainsi de voir les travaux et les études effectuées par de nombreux auteurs, sur la résistance du bacille tuberculeux à la dessiccation. Nous avons vu des expériences faites à partir de poussières souillées, d'autres, et ce sont les plus nombreuses, à partir de crachats bacillifères, d'autres encore à partir de cultures, de ganglions.

Ces bacilles tuberculeux ont été placés dans des conditions différentes, les uns soumis à la lumière directe, d'autres à la lumière diffuse, d'autres encore à l'obscurité. D'un autre côté, les bacilles ont été les uns soumis à la température du laboratoire, les autres à la température de 38°, d'autres à la glacière.

En général, la vitalité du bacille de Koch a été éprou-

vée par inoculation au cobaye, par inhalation également, plus particulièrement par CHAUSSÉ.

Les résultats de tous ces travaux sont loin d'être uniformes ; ils sont au contraire extrêmement variables. Ainsi lorsque le Docteur JOUSSET juge « nécessaire et suffisante » pour stériliser les crachats tuberculeux une exposition de 48 heures à la lumière solaire ou la lumière diffuse, CHAUSSÉ voit une résistance allant jusqu'à 50 jours à la lumière diffuse, REITANI dit qu'au bout de 70 heures d'insolation, le bacille de Koch peut encore tuberculiser les cobayes.

Nous n'avons donc aucun résultat précis, déterminant sûrement la durée de la vitalité du bacille tuberculeux soumis à la dessiccation.

Il nous a paru intéressant de rechercher combien de temps, des bacilles tuberculeux, provenant de cultures, soumis à la dessiccation à l'étuve, pouvaient garder leur pouvoir pathogène. Dans la plupart des expériences que nous venons de voir, les bacilles se desséchaient dans des crachats, ou dans des poussières, nous leur avons donné comme substratum l'eau physiologique et l'eau distillée.

IV. — Recherches personnelles

1 — Préparation des bacilles desséchés

Pour faire nos expériences, nous sommes partis du bacille tuberculeux, type bovin. La souche employée est la souche Vallée, Institut Pasteur.

Les bacilles sont prélevés en grand nombre avec l'anse de platine et sont ensuite broyés au mortier.

Ensuite nous avons dilué ces bacilles, et pour cela nous avons utilisé deux liquides : l'eau physiologique et l'eau distillée.

La dilution étant faite, nous les portons dessécher dans une boîte de Petri à l'étuve à 37°.

D'autre part, une partie de nos expériences a porté sur les cultures sur pomme de terre : nous avons voulu voir ce qu'il advenait des bacilles tuberculeux dans les cultures sur pomme de terre abandonnées à l'étuve et décapuchonnées. En effet, voici comment se présente une culture sur pomme de terre qui est à l'étuve dans ces conditions depuis six mois : Le liquide a disparu, la pomme de terre est racornie, la culture forme un voile desséché sur les parois du tube, et quelques écailles dures à la surface de la pomme de terre.

Si nous avons utilisé pour nos émulsions l'eau phy-

siologique et l'eau distillée, ces liquides devant servir de substratum aux bacilles tuberculeux pendant leur dessiccation, c'est qu'il est intéressant de savoir si l'eau physiologique qu'on emploie d'habitude pour les émulsions bactériennes n'a pas une action bactéricide, et si l'eau distillée ne conserve pas mieux les bacilles tuberculeux.

De nombreux auteurs, sans s'occuper spécialement du bacille de Koch, se sont déjà attachés à la question.

FICKER, en 1909, étudiant la résistance à la dessiccation du vibron septique, prépare ses émulsions avec de l'eau distillée, de l'urine, du lait, et même de la salive. Il remarque une action empêchante exercée par le chlorure de sodium, qui à la concentration de l'eau physiologique, conserve le vibron, moins bien que l'eau distillée. D'autre part, il remarque que lorsqu'il fait l'expérience avec une culture sur gélose de plusieurs jours (5 jours), les vibrions succombent plus vite après leur dessiccation et que l'eau distillée conserve moins bien les vibrions anciens que l'eau physiologique.

Selon D'HÉRELLE, les vibrions cholériques et les bacilles dysentériques sont rapidement détruits dans l'eau physiologique : 24 à 48 heures. Or ces bactéries vivent pendant plusieurs jours dans l'eau de robinet : « ce qui est plus singulier c'est qu'on ait adopté l'eau « physiologique pour la préparation des émulsions « bactériennes, admettant *a priori* que les bactéries « devaient se conserver plus longtemps vivantes dans « ce milieu qualifié d'isotonique ».

Pour DUTHOIT, les germes meurent rapidement dans

l'eau salée. Il met en suspension dans l'eau salée à 9 pour 100, des microbes tels que le bacille d'Eberth, le bacille paratyphique A. et B., etc..., et s'aperçoit qu'après moins de 24 heures les ensemencements sur gélose ne donnent plus aucune colonie.

Par contre, SCHMIDT admet que les germes, à l'exception du gonocoque, résistent beaucoup plus longtemps dans l'eau physiologique.

Plus récemment, PANISSET, VERGE et CARNEIRO ont comparé l'action microbienne de l'eau distillée et du sérum physiologique sur différents microbes (staphylocoque doré, pasteurella aviaire, colibacille, Friedländer, bactériidie charbonneuse) et ils en arrivent à conclure que la longévité de ces microbes accuse une moyenne plus forte dans l'eau distillée que dans l'eau physiologique.

« En résumé, disent-ils, le sérum physiologique
« possède à l'égard de certaines espèces microbiennes
« une action bactéricide non négligeable. Cette action
« demeure, dans la règle, extrêmement variable : elle
« doit être envisagée et étudiée séparément pour cha-
« que germe ; elle diffère souvent avec la race et,
« contrairement à l'opinion courante, l'eau distillée
« permet aux micro-organismes de conserver au mieux
« leur vitalité ».

C'est ainsi que quelques années plus tard, C. NINNI et J. BRETEY se sont rendus compte de la faible résistance du bacille de Koch dans l'eau physiologique, à l'étuve à 37°. Et ils ont étudié si les trois types de bacilles tuberculeux présentent des degrés différents de résistance dans ces conditions. Ils préparent diffé-

rentes émulsions dans l'eau physiologique ; ces émulsions sont portées à l'étuve à 37° et leur contenu est ensemencé sur milieu Loewenstein, après agitation soigneuse tous les jours pendant les six premiers jours, puis au 10°, 15°, 30°, 45°, 60°, 70°, 80° jour. Ils concluent que l'eau physiologique à 37° tue le bacille de Koch après des délais variables, selon qu'il s'agit de bacilles de type mammifère (6 jours) ou de type aviaire (60 à 80 jours), les conditions étant les mêmes.

2. — Epreuve de la virulence

Pour éprouver la vitalité et la virulence des bacilles tuberculeux que nous avons soumis à la dessiccation, nous nous sommes servis du cobaye, qui est un animal de choix en l'occurrence, puisqu'il offre une extrême sensibilité aux divers modes de contamination artificielle par le bacille de Koch. Sur cet animal nous avons pratiqué l'inoculation sous-cutanée.

Nous avons dilué les bacilles tuberculeux se trouvant dans les boîtes de Petri, soit avec de l'eau physiologique, soit avec de l'eau distillée, suivant que l'un ou l'autre de ces liquides avait servi de substratum aux bacilles au moment de leur mise à la dessiccation.

Nous injectons sous la peau de la cuisse, une quantité de liquide correspondant à environ 1/10° de milligramme de bacilles desséchés, et nous inoculons ainsi deux cobayes avec la même dilution.

Pour contrôler les résultats, nous avons fait l'autopsie de ces animaux, le plus souvent sans avoir pro-

voqué leur mort, et il nous semble intéressant de rappeler comment chez le cobaye se produit l'infection tuberculeuse expérimentale à la suite d'une inoculation sous-cutanée de produits virulents.

Lorsqu'on pratique, chez le cobaye, l'inoculation sous la peau de la cuisse de bacille tuberculeux provenant de culture pure, on ne voit immédiatement aucun effet produit. Puis, bientôt il apparaît une légère inflammation locale avec un peu d'œdème. Et au bout de six à huit jours, dans l'aîne on perçoit un ganglion qui est augmenté de volume, dur, roulant sous les doigts, comme un corps étranger. Ce ganglion peut devenir gros comme une noisette. Toutefois, l'animal ne semble pas malade : ce n'est que vers la quatrième semaine qu'il commence à maigrir et l'animal succombe, cachectique à fond, vers la huitième ou dixième semaine.

D'autre part, généralement, la plaie d'inoculation se ferme ordinairement et semble guérir dès les premiers jours, mais vers le dixième ou quinzième jour, apparaît au point d'inoculation un nodule dur qui s'ouvre bientôt et produit un ulcère persistant jusqu'à la mort de l'animal.

Voici ce qu'on observe lorsqu'on pratique l'autopsie du cobaye :

Le ganglion de l'aîne est énorme ; il est entouré de tissu œdémateux ; si on le coupe, on voit du pus crémeux, épais, bien lié.

Le foie est augmenté de volume : il présente des bosselures et de multiples masses arrondies, irrégu-

lières, d'un blanc jaunâtre et dont plusieurs contiennent du pus.

La rate est 6 à 8 fois plus grosse qu'à l'état normal. CALMETTE la compare à une mosaïque de grains jaunâtres dont les dimensions varient d'une tête d'épingle à une lentille et qui contiennent du pus caséeux.

Quant aux reins ils sont décolorés, les capsules surrénales sont énormes et ont une couleur bleuâtre.

Passons à la cavité thoracique :

Sur les deux poumons c'est un véritable semis de tubercules disséminés partout. Les tubercules sont très petits, grisâtres. D'autres sont gros comme une tête d'épingle avec un point blanc au centre, et une zone transparente, hyaline, à la périphérie.

Les ganglions trachéo-bronchiques forment un amas volumineux.

Au microscope, par le Ziehl, on voit dans toutes ces lésions une abondance de bacilles tuberculeux.

Sur les conditions de l'infection expérimentale et l'influence du nombre et de la virulence des germes infectants, CALMETTE écrit : « La rapidité avec laquelle se généralise et évolue l'infection tuberculeuse, chez le cobaye, est extrêmement variable, suivant que cette infection est réalisée par une dose plus ou moins massive de bacilles et suivant la virulence de ceux-ci ».

Pour CALMETTE, avec les cultures très virulentes, il faut au minimum 10 bacilles et plus souvent 50 bacilles pour réaliser l'infection par voie sous-cutanée.

3. — Résultats des inoculations

Voici quels sont les résultats obtenus dans nos expériences sur la résistance à la dessiccation du bacille tuberculeux et sur la durée de sa vitalité et de sa virulence.

Nous considérerons d'abord les expériences faites en partant d'une émulsion de bacilles de Koch dans le sérum physiologique, puis celles dans lesquelles nous nous sommes servi de l'eau distillée, et enfin nous verrons le sort des bacilles des cultures sur pommes de terre abandonnées à l'étuve.

I. — EMULSION FAITE DANS L'EAU PHYSIOLOGIQUE.

1^{re} *Expérience.*

Du 23 mai 1932 au 14 novembre de la même année, des bacilles de Koch ont été soumis à la dessiccation.

Le 14 novembre, on inocule deux cobayes.

Vingt-cinq jours après, un de ces cobayes est sacrifié, il n'est constaté aucune lésion de tuberculose.

Quant au deuxième cobaye, trois semaines après son inoculation il présente au niveau du point d'inoculation, l'ulcère caractéristique. Il est sacrifié au début février, nous n'avons fait que hâter sa mort, car il était dans un état de cachexie avancé. L'autopsie nous a révélé un animal tuberculeux au dernier degré.

Nous nous trouvons donc là en présence de bacilles de Koch qui ont résisté à la dessiccation, et ont gardé

leur pouvoir pathogène pendant 6 mois moins 10 jours, à l'étuve à 37°.

2° *Expérience.*

Dans une deuxième expérience, des bacilles tuberculeux desséchés pendant 24 jours (du 14 novembre 1932 au 8 décembre) n'ont pas laissé de traces de tuberculose sur deux cobayes qui sont morts un mois après l'inoculation d'une infection intercurrente.

3° *Expérience.*

Le 23 décembre, nouvelle inoculation de deux cobayes avec du bacille tuberculeux desséché depuis 40 jours.

Le premier meurt en même temps que les cobayes de l'expérience précédente. Mais il ne porte pas de lésions de tuberculose.

Le deuxième meurt quelques jours après : pas de tuberculose.

4° *Expérience.*

Le 11 janvier, deux cobayes sont inoculés avec des bacilles de Koch desséchés depuis deux mois.

L'un meurt deux jours après, accidentellement.

Le deuxième meurt le 17 février 1933 : il n'est porteur d'aucune lésion tuberculeuse.

5° *Expérience.*

Une dernière expérience avec des bacilles en émulsion dans l'eau physiologique a été pratiquée avec des bacilles depuis 6 mois 8 jours.

L'un des deux cobayes n'a pas été tuberculisé.

Le second a présenté, plus de deux mois après, un abcès au point d'inoculation. Cet abcès contenait des bacilles de Koch; et à l'autopsie, nous n'avons trouvé aucune lésion macroscopique de tuberculose.

En résumé, des bacilles tuberculeux émulsionnés dans l'eau physiologique et desséchés, nous ont donné des résultats assez curieux.

Des bacilles desséchés depuis 24 jours, 40 jours, deux mois, n'ont pas tuberculisé le cobaye dans un délai d'un mois après l'inoculation virulente, et d'un autre côté, des bacilles tuberculeux desséchés depuis six mois nous ont donné, d'une part, une tuberculose généralisée et, d'autre part, un abcès tuberculeux sans généralisation.

II. — EMULSION FAITE DANS L'EAU DISTILLÉE.

1^{re} *Expérience.*

Inoculation à deux cobayes de bacilles tuberculeux desséchés dans ces conditions pendant 19 jours. Ces cobayes ont été tuberculisés tous deux nettement. Nous avons pu voir le processus de l'infection expérimentale chez le cobaye, tel que nous l'avons décrit plus haut, mais avec plus de retard, et nous n'avons pas vu d'ulcère au point d'inoculation. Ainsi nous n'avons bien perçu le ganglion de l'aîne hypertrophié qu'au bout d'une quinzaine de jours. Ces animaux n'étant pas morts à la dixième semaine, nous les avons sacrifiés à ce moment, ils étaient d'ailleurs d'une grande maigreur.

2° *Expérience.*

Nous avons obtenu les mêmes résultats avec des bacilles tuberculeux desséchés pendant 42 jours. Deux animaux inoculés, deux ont été trouvés tuberculeux au bout de deux mois et demi.

3° *Expérience.*

Des bacilles de Koch desséchés, depuis deux mois, ont été inoculés à trois cobayes. Un seul est resté indemne, les deux autres ont été tuberculisés : le processus de l'infection ayant été très lent.

4° *Expérience.*

Après six mois de dessiccation, des bacilles, ainsi mis à l'étuve en émulsion dans l'eau distillée, nous ont encore donné des résultats positifs. Sur trois cobayes inoculés, deux ont été nettement infectés.

Nous venons donc de voir que des bacilles tuberculeux en émulsion dans l'eau distillée, mis à l'étuve à 37°, pouvaient résister et garder leur pouvoir pathogène pendant 19 jours, 42 jours, 2 mois, 6 mois et peut-être davantage.

Or, après dessiccation de l'émulsion dans l'eau physiologique, le bacille tuberculeux, qui est capable de tuberculiser le cobaye au bout d'un séjour de 6 mois à l'étuve, n'a pas provoqué de lésions tuberculeuses chez le cobaye après un séjour de 24 jours à 6 mois. Il semble qu'il y ait là un fait paradoxal.

Faut-il attribuer une action bactéricide au NaCl à la concentration du sérum physiologique ? Comme l'ont démontré FICKER, d'HÉRELLE, DUTHOIT, PANISSET, VERGE et CARNERIO, le chlorure de sodium a certainement une action sur les micro-organismes, et C. NINNI et J. BRETEY assurent la faible résistance du bacille de Koch dans l'eau physiologique.

En réalité, si nous considérons plus attentivement les résultats obtenus, il apparaît nettement que l'évolution du processus tuberculeux est ralenti lorsqu'on inocule des bacilles desséchés, même aux doses où nous avons expérimenté. Les cobayes injectés étant morts d'une infection intercurrente indépendante de la tuberculose dans un délai relativement court, il est vraisemblable d'admettre que l'infection tuberculeuse ralentie n'a pas eu le temps d'évoluer.

III. — DESSICCATION DES BACILLES TUBERCULEUX DANS LES CULTURES SUR POMMES DE TERRE.

Nous avons prélevé des bacilles de Koch sur les cultures de pommes de terre, décapuchonnées et abandonnées à l'étuve pendant des temps variables.

1^{re} *Expérience.*

Des bacilles de Koch ainsi desséchés pendant quatre mois, ont été injectés à deux cobayes. Nous n'avons pu suivre qu'un seul de ces animaux, le second étant mort peu de temps après l'inoculation, sans que celle-ci entre en jeu. Nous n'avons constaté aucune trace

d'infection chez ce cobaye survivant, qui a été sacrifié d'ailleurs, trois mois après son inoculation.

2° *Expérience.*

Par contre, nous avons tuberculisé nettement deux cobayes inoculés avec des bacilles desséchés pendant 10 mois. Comme nous le signalions plus haut, le processus d'infection a été très lent, et nous n'avons pas constaté d'ulcère au point d'inoculation.

3° *Expérience.*

Après un an de dessiccation, des bacilles ont été injectés à deux cobayes, l'un n'a pas été infecté.

L'autre a montré, longtemps après, un abcès du rein tuberculeux, la tuberculose ne s'étant pas généralisée.

Conclusions

I. — Des bacilles tuberculeux virulents émulsionnés dans l'eau physiologique ou distillée et soumis à la dessication à l'étuve à 37°, conservent leur virulence pour le cobaye pendant *six mois au moins*.

II. — Des émulsions de bacilles desséchés sur *pomme de terre* sont capables de tuberculiser le cobaye après un séjour de *dix mois* à l'étuve à 37°.

III. — Les bacilles desséchés inoculés à la dose de 1/10^e de milligramme ne provoquent cependant chez le cobaye qu'une *infection ralentie* dans le temps, l'évolution du processus tuberculeux étant nettement prolongée par rapport à l'infection provoquée par l'inoculation de bacilles fraîchement prélevés sur les milieux de culture.

IV. — Ces bacilles sont même capables de ne pas provoquer la généralisation tuberculeuse mais peuvent ne donner lieu qu'à l'évolution d'une *lésion locale*, purulente, riche en bacilles.

Vu :

LE DOYEN,

G. ROUSSY.

Vu :

LE PRÉSIDENT,

LEMIERRE.

Vu et permis d'imprimer

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,

S. CHARLETY.

Bibliographie

- CALMETTE. — *L'infection bacillaire et la tuberculose chez l'homme et chez les animaux*, Paris, 1920.
- H. VALLÉE et L. PANISSET. — *Les Tuberculoses animales*, Paris, 1920.
- F.-Fritz KIRSTEIN (Un. Breslau). — Ueber die Dauer der Lebens von Tuberkelbacillen an flügfähigen Stäubchen, *Zeitschr. f. Hyg.*, t. L, f. 2, 19 mai 1905.
- CHAUSSE. — *Comptes rendus à l'Académie des Sciences*, 26 août 1912, 155, p. 486.
- *Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire*, 1913, t. XXXIX, pages 396, 573, 1085.
- *Annales de l'Institut Pasteur*, 1914, tome XXVIII, p. 608, 720, 771.
- *Annales de l'Institut Pasteur*, 1916, t. XXX, p. 613.
- BURNET. — Sur la virulence des bacilles tuberculeux. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1915, t. XXIX, p. 221.
- M.-B. SAPARKAR (Lab. Bact. Bombay). — The Vitality of the Tubercule Bacillus outside the Body. avril 1917.
- J. VON BERGEN. — De l'influence désinfectante des radiations solaires à l'égard du B. K. *Schwerzemedz. Woch.*, n° 49, 1920.

- Mary-Estell CADWELL. — Vitability of mycobacterium tuberculosis in a Semi-arid environment. *Jour. Inf. Dis.*, t. XXXVII, nov. 1925, p. 465.
- M. MOUREN et F. TOUCHAIS. — Etudes expérimentales sur la vitalité des bacilles tuberculeux dans les livres. Société de Biologie de Bordeaux, 1^{er} juillet 1924. In *C. R. Société de Biologie*, t. XCI, p. 560.
- F. DE POTTER. — Sur la conservation de la vitalité du bacille de Koch. *C. R. Société de Biologie*, 1925, t. XVII, p. 1346.
- RICHARD E. SHOPE. — The survival of the tubercule bacillus in suspension in physiological solution. *Journal Exp. Med.*, t. XLIV, nov. 1926.
- W. H. FELDMANN. — Observations on the longevity of mycobacterium tuberculosis of bovin origin. *Journal Americ. vet. med. Ass.*, t. LXXXI, N. S., vol. 34, N° 2, août 1932, p. 223.
- FICKER (Berlin). — Ueber die Resistenz von Bacterien gegenüber dem Trocknen. *Zeitsch f. Hyg.*, t. LIX.
- L. PANISSET, J. VERGE et V. CARNEIRO. — Action comparée de l'eau distillée et de sérum physiologique sur la vitalité de quelques microbes. *Annales de l'Institut Pasteur*, janvier 1925, t. XXXIX, p. 80.
- C. NINNI et J. BRETEY. — Sur les divers degrés de résistance des trois types de bacilles tuberculeux dans l'eau physiologique à l'étuve à 37°. *Société de Biologie*, séance du 17 juin 1933, t. C, p. 649.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	9
Le bacille tuberculeux. Résistance.....	11
Infection tuberculeuse par voie respiratoire....	15
Vitalité et virulence du bacille tuberculeux des- séché	21
Recherches personnelles :	
1. Préparation des bacilles desséchés....	33
2. Epreuve de la virulence.....	36
3. Résultats des inoculations.....	39
Conclusion	45
Bibliographie	47
Table des-matières.....	49



IMPRIMERIE SPÉCIALE
DE
MM. VIGOT Frères



